

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

FOR IDS

(11)Publication number : 02-123965

(43)Date of publication of application : 11.05.1990

(51)Int.Cl.

H02M 3/155

G05F 1/10

H05B 37/02

(21)Application number : 63-275746

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 31.10.1988

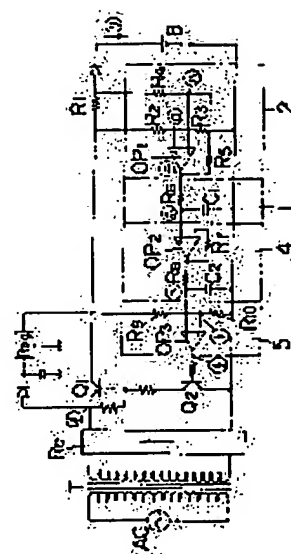
(72)Inventor : HAMAHATA SEIJI
YAMAZAKI SHIGEAKI
NAGASOE KAZUFUMI

(54) ELECTRIC-SUPPLY EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable operation through a simple constitution by integrating the signals of the detected state of a load through an integrating element to delay the signal.

CONSTITUTION: The voltage across an incandescent lamp L is divided by resistor R1, R2, integrated by a resistor R3 and a capacitor C1, and amplified by an operational amplifier OP1 and resistors R4, R5. Then, the output of the operational amplifier OP1 is reversed and compared by an operational amplifier OP2, and further the output of the operational amplifier OP2 is integrated by a resistor R9 and a capacitor C2. The integrated signal is compared with a reference voltage converted completely into DC of a junction potential with resistors R10, R11. In order that the output of the operational amplifier OP2 is further charged and discharged through the normalized voltage of the operational amplifier OP2 by a nonreversing comparator circuit 5 via an integrating circuit 4 composed of a resistor R9 and a capacitor C2, a suitable delay is given to the former stage integrating circuit 1 to prevent oscillation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-123965

⑬ Int. Cl.⁵

H 02 M 3/155
G 05 F 1/10
H 05 B 37/02

識別記号

3 0 2

H
Z
Z

庁内整理番号

7829-5H
7319-5H
7103-3K

⑭ 公開 平成2年(1990)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電源装置

⑯ 特 願 昭63-275746

⑰ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑱ 発 明 者	浜 端	誠 二	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	山 崎	茂 章	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	長 添	和 史	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電工株式会社			大阪府門真市大字門真1048番地
⑲ 代 理 人	弁理士 石田 長七			

明 細 書

1. 発明の名称

電源装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電源と負荷との間をスイッチ素子を介して接続し、負荷の状態を検出した信号を上記スイッチ素子にフィードバックして該スイッチ素子をオンオフ制御することにより、負荷に一定値の電源を供給するようにした電源装置において、上記フィードバックループに負荷の状態を検出した検出信号を積分する複数の積分要素を設けたことを特徴とする電源装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、電源をスイッチ素子を介して負荷に接続し、スイッチ素子がオンした時に負荷に直接電源供給を行ない、負荷の電流又は電圧を検出し、スイッチ素子の制御を行なう電源装置に関するものである。

【従来の技術】

通常、スイッチングレギュレータなどに用いられるパルス幅制御方式は第8図に示すような構成となっている。この回路では、出力電圧 E_o を抵抗 R_1 、 R_2 によって検出し、この検出した電圧と基準電圧 V_{ref} とを比較し、アンプ A_{mp} で誤差増幅し、変動分 V_a を得る。次に、アンプ A_{mp} の出力はコンパレータ C_{omp} の非反転入力に入力される。このコンパレータ C_{omp} の反転入力には、三角波発生回路 Osc からの三角波 V_b を加えておき、この両者を比較することにより、コンパレータ C_{omp} の出力からHレベル又はLレベルの信号が出力されて、トランジスタ Q_1 をオンオフさせてパルス幅変調を行なう。この場合、負荷が接続される出力電圧 E_o は、チョーク L_1 とコンデンサ C_1 によって完全に直流化されている。

この従来回路においては、次のような問題がある。すなわち、大容量のチョーク L_1 及びコンデンサ C_1 が必要なため高価となる。また、アンプ A_{mp} の基準電圧 V_{ref} 及びコンパレータ C_{omp} の

基準電圧となる三角波が必要であり、構成が複雑となる。また、使用する負荷は、必ずしも完全直流でなくとも良く、また、その周期についても多少変動が許容できる場合があり、その例について以下に述べる。

すなわち、電池を電源とし、白熱ランプを負荷とし、電源と負荷との間にスイッチ素子を介した構成において、電池電圧の大小に応じてオンオフのデューティを変化させるようにスイッチ素子を制御することにより、電池の有効利用と白熱ランプの寿命の向上を目的としたものが考案されている。

第9図に示すように、電池Bと白熱ランプLとの間にトランジスタ Q_1 を接続し、このトランジスタ Q_1 をオペアンプOP₁、OP₂、トランジスタ Q_2 等でそのオンオフのデューティを変化させるようにしている。白熱ランプLと並列に接続された抵抗 R_1 、 R_2 の分圧点電位を、オペアンプOP₁と抵抗 R_3 、 R_4 より構成された非反転増幅回路によって増幅し、その出力を抵抗 R_5 とコンデン

さという問題がある。

本発明は、上述の点に鑑みて提供したものであって、容易な構成で安定な動作を得ることを目的とした電源装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

本発明は、フィードバックループに負荷の状態を検出した検出信号を積分する複数の積分要素を設けたものである。

【作用】

しかし、本発明は、積分要素により負荷の状態の検出信号を積分して信号を遅延させるようにしたものである。

【実施例1】

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。第1図はブロック図を示し、電源にスイッチ素子を介して負荷を接続している。負荷の状態をスイッチ素子にフィードバックさせる制御回路は、負荷の電圧あるいは電流を検出する負荷状態検出部と、該検出部出力を積分する積分回路1と、積分出力を増幅する増幅回路2と、増幅出力を積

分する積分回路3と、この積分回路3出力を完全直流電圧の基準電圧と比較してスイッチ素子をオンオフ制御する比較回路4等で構成されている。尚、積分回路1と増幅回路2と積分回路3とは順序を入れ替えてもよく、また、別の要素を挿入しても良いが、積分回路は複数が必要とする。

【発明が解決しようとする課題】

第9図においては、先の従来例とは異なり、平滑用のチョークやコンデンサで不要で、しかも、基準電圧も容易な構成で達成できるが、次のような問題を有している。

すなわち、かかる従来回路において、抵抗 R_1 とコンデンサC₁からなる積分回路の信号は定電圧ダイオードZD₁の基準電圧を超えた時点でトランジスタ Q_1 がオフとなるように構成されているため、再び積分信号が低下すると、トランジスタ Q_1 がオンし、以後これが繰り返され発振して

分する積分回路4と、この積分回路4出力を完全直流電圧の基準電圧と比較してスイッチ素子をオンオフ制御する比較回路5等で構成されている。尚、積分回路1と増幅回路2と積分回路4とは順序を入れ替えてもよく、また、別の要素を挿入しても良いが、積分回路は複数が必要とする。

本発明は、従来の欠点である平滑要素を除いているため、負荷にはスイッチ素子の応動により零又は電源に等しい値が電圧あるいは、負荷と電源との間との関係で定まる電流が不連続な負荷状態が検出される。従って、負荷状態の検出はスイッチ素子のオンオフに同期して変化する。この検出した信号を積分すると、その積分信号のピーク及びボトム点もスイッチ素子のオンオフに同期している。

従って、更に別の積分回路を付加することにより、適度な位相差を作ることができ、安定な回路動作を行なわせることができる。

第2図は具体実施例を示し、電源を電池Bとし、負荷を白熱ランプLとした場合である。白熱

ランプLは電池Bにスイッチ素子であるトランジスタ Q_1 を介して接続され、また、上記積分回路1は抵抗 R_1 、コンデンサ C_1 からなり、オペアンプ OP_1 等から構成される増幅回路2の出力を比較する比較回路3は、抵抗 R_2 、 R_3 、オペアンプ OP_2 からなり、積分回路4は抵抗 R_4 、コンデンサ C_2 から構成され、比較回路5は抵抗 R_5 、 R_6 、オペアンプ OP_3 などから構成されている。また、オペアンプ OP_1 、…の電源や、基準電圧用に3端子レギュレータRegが設けてある。

次に、動作を説明する。白熱ランプLの両端電圧を抵抗 R_1 、 R_2 で分圧し、抵抗 R_2 とコンデンサ C_1 によって積分し、オペアンプ OP_1 と抵抗 R_3 、 R_4 によって増幅する。次に、このオペアンプ OP_1 の出力をオペアンプ OP_2 によって反転比較、つまり、オペアンプ OP_2 の出力が抵抗 R_5 、 R_6 の接続点電位である完全に直流化された基準電圧より高ければLレベルを出力する。オペアンプ OP_2 による反転比較の出力は、電池B電圧の出力の変化にかかわらずレベルが一定であるHレベル又

はLレベルのいずれかであり、正規化(デジタル化)されたものとなる。さらに、オペアンプ OP_2 の出力を抵抗 R_5 とコンデンサ C_2 で積分する。この積分信号は抵抗 R_6 、 R_7 との接続点電位の完全に直流化された基準電圧と比較される。ここで、オペアンプ OP_2 の出力は、電池B電圧が十分高い時には、High/Lowのデューティは電池B電圧が低い時に比べて、Hレベルのデューティ比が小さくなる。

しかし、オペアンプ OP_2 の出力を更に抵抗 R_8 、コンデンサ C_3 からなる積分回路4を介して、オペアンプ OP_3 などからなる非反転比較回路5によって、オペアンプ OP_3 の正規化された電圧で充放電するため、前段の積分回路1に対して適当な遅延を持たせることができ、発振を防止することができ、回路の安定化を図ることができる。同時に積分回路4の充放電が一定となるため、少なくともオペアンプ OP_3 の出力がLレベルとなる時間は、電池B電圧の変動にかかわらず略一定となる。すなわち、比較回路3のオペアンプ OP

の出力は、入力ランプ電圧の積分値(アナログ信号)からデジタル化(正規化)されたHレベルあるいはLレベルの信号となるため、積分回路4の充電あるいは放電時間が一定になる。従って、第3図(a)に示す電池B電圧が大の場合でも、また、第3図(b)に示す電池B電圧が小の場合でも、ランプ電圧 V_L が0となる時間、つまり、トランジスタ Q_1 のオフ時間 T_{off1} 、 T_{off2} を電池B電圧の変動に対して一定化することができる($T_{off1} \approx T_{off2}$)。尚、白熱ランプLには第3図に示すように、矩形波を印加しているが、ランプ電圧が0となる区間(休止区間)を、電池B電圧が変動しても一定化させることで、チラツキを抑えることができる。

この結果、白熱ランプLに電圧が印加されない時間は、電池B電圧に変動にかかわらず略一定となり、白熱ランプLのフィラメントの熱慣性により、所定値以内では、光束も著しい低下がなく、チラツキも感じないばかりか、フィラメント温度が低下しないということは、白熱ランプL特有の

ラッシュ電流もない。従って、ラッシュ電流に伴うトランジスタ Q_1 のスイッチングロス増加も防止できるものである。また、休止時間 T_{off} を所定値以下にすれば、フリッカを防止することができる。尚、比較回路5の基準電圧として完全に直流化した電圧を用いているので、構成が容易となる。また、一般的に用いられる負荷への電力供給を平滑するために大容量の平滑要素が不要となり、安価な構成とすることができる。

【実施例2】

先の実施例では、電源として電池のような直流電源とし、負荷としては白熱ランプを用いたが、本発明は、電源及び負荷が先の実施例に限定されるものではない。その例として、本実施例では、商用電源を降圧整流したものを電源とし、負荷として例えば、ニッケルカドミウム電池のような二次電池を用いている。本実施例は、電源電圧変動及び電池電圧変化に応じて充電電流を一定に制御する例である。

第4図は具体回路図を示し、オペアンプ OP

1、抵抗 $R_2 \sim R_3$ 等で増幅回路2を構成し、また、抵抗 R_4 とコンデンサ C_1 とで積分回路1を構成し、オペアンプOP₁、抵抗 R_5 、コンデンサ C_2 等で積分回路4を構成し、オペアンプOP₂、抵抗 R_6 、 R_7 等で比較回路5を構成している。また、比較回路5に完全に直流化した基準電圧を供給すべく3端子レギュレータRegが設けてある。第5図はタイムチャートを示し、第4図の(イ)～(リ)と第5図(a)～(h)に示す(イ)～(リ)の波形とは対応している。

降圧トランスTにて降圧した電圧を整流した整流器Reの出力端(イ)には第5図(a)に示すような波形が出力され、トランジスタQ₁のオンオフにより(ロ)点には第5図(b)に示すような波形が、(ハ)点には電池Bの電圧V_Bにより規制された第5図(c)に示すような波形が夫々現れる。本実施例では充電電流検出用として抵抗 R_8 を用い、この抵抗 R_8 の両端の電圧を抵抗 $R_2 \sim R_3$ とオペアンプOP₁からなる差動増幅回路1で増幅し、第5図(d)に示すように充電電流に比例した電圧を

化を図ることができる。

ところで、本回路の定数は、トランジスタQ₁のオンオフが商用電源の半サイクルに1回の割合に設定している。これは、頻繁にオンオフを繰り返すと、前述の通り、降圧トランスTの逆起電圧が増加し、回路素子の破壊や回路動作が不安定となるため、トランジスタQ₁のオンオフを商用電源の半サイクルの1回の割合で行なうことで、これらを防止している。逆に第5図(f)に示すリップル位相差 ϕ を90°以上にすると、整流器Reの利用率の低下と、降圧トランスTの偏磁等によって損失が低下することを防止するためである。

ところで、第6図は上記第2図の回路を点灯制御回路12として、また、第4図の回路を充電制御回路11として夫々一部に用いた非常灯点灯装置のブロック図を示し、非常灯点灯装置は商用電源ACを降圧トランスTで降圧し、整流平滑回路10aにて平滑して直流電源を形成する直流電源回路10と、この直流電源から二次電池Bをトリクル充電する充電制御回路11と、二次電池B

得ている。この(ニ)点に現れる電圧を第5図(e)に示すように、抵抗 R_9 とコンデンサ C_3 によって積分する。さらにこの積分した信号をオペアンプOP₂と抵抗 R_{10} とコンデンサ C_4 からなる積分回路3によって(ホ)と(ヘ)のリップル位相差 ϕ を生じさせている(第5図(f))。このようにして得られた充電電流に比例した信号(ヘ)と定電圧電源を抵抗 R_{11} 、 R_{12} で分圧して得られる基準電圧(ト)と比較し、第5図(g)に示すように、基準電圧より低ければHレベルが、高ければLレベルがオペアンプOP₂より出力される。そして、オペアンプOP₂の出力によりトランジスタQ₂、Q₃をオンオフして、電池Bに抵抗 R_{13} とダイオードD₁を介して第5図(h)に示すような充電電流を流すようにしている。尚、抵抗 R_{14} はオペアンプOP₂のバラツキを吸収するためのものである。このように構成することで、比較回路5の前に積分回路1、4を設けているために、適度な遅延時間を設けることができ、そのため、降圧トランスTの逆起電圧の抑制を図ることができ、また、回路動作の安定

出力によって白熱ランプLを点灯させる点灯制御回路12と、商用電源ACの停電を検出する停電検出回路13出力及び電池B電圧が所定値以上かどうかを検出する電池電圧検出回路14出力に基づいて充電制御回路11及び点灯制御回路12の動作を切り替え制御する切り替え制御回路15と、正常な白熱ランプLが接続されているかどうかを検出する接続検出回路16と、充電が正常に行なわれているかどうか及び正常な白熱ランプLが接続されているを表示する動作表示回路17とで構成されている。また、第7図は具体回路例を示すもので、直流電源回路10、動作表示回路17の発光ダイオードLD、点灯制御回路12のトランジスタQ₁、回路電源を形成する3端子レギュレータRegを除く各回路は1枚のプリント板に実装されている。

【発明の効果】

本発明は上述のように、フィードバックループに負荷の状態を検出した検出信号を積分する複数の積分要素を設けたものであるから、積分要素

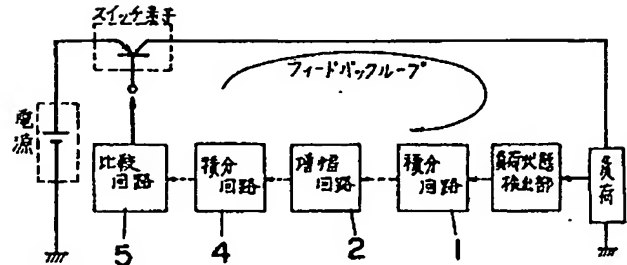
により負荷の状態の検出信号を積分して信号を遅延させることができ、従来のように発振させることなく、安価な構成で回路を安定化することができる効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

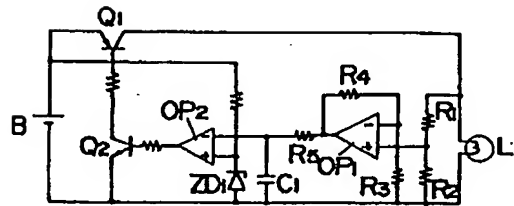
第1図は本発明の実施例のブロック図、第2図は同上の具体回路図、第3図は同上の動作波形図、第4図は同上の他の実施例の具体回路図、第5図は同上の動作波形図、第6図は同上の非常灯点灯装置のブロック図、第7図は同上の具体回路図、第8図は従来例の具体回路図、第9図は他の従来例の具体回路図である。

代理人 弁理士 石 田 長 七

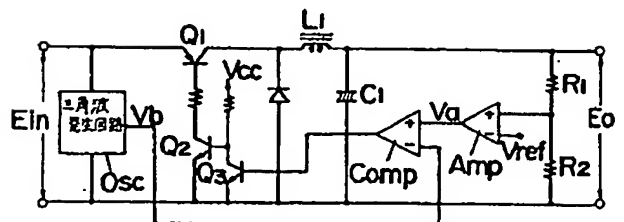
第1図



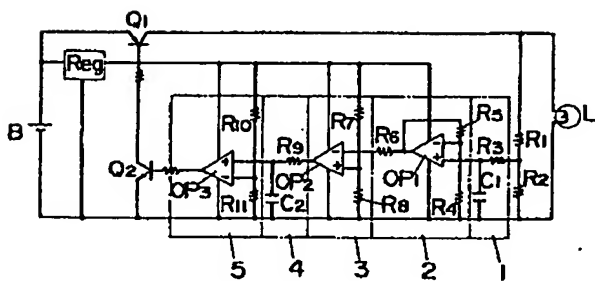
第9図



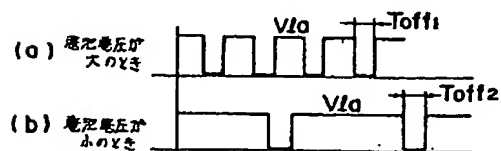
第8図



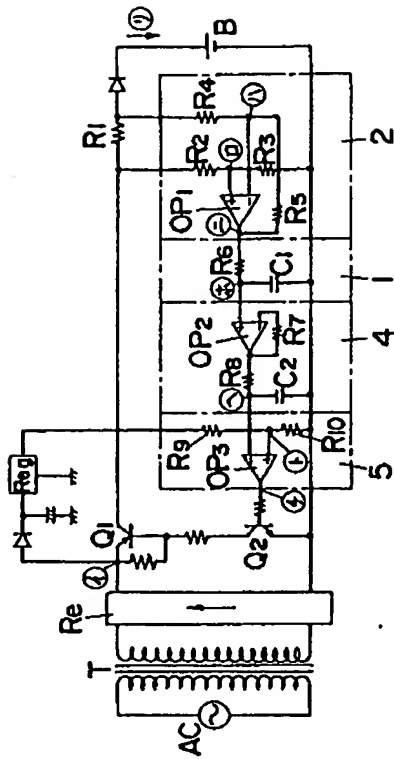
第2図



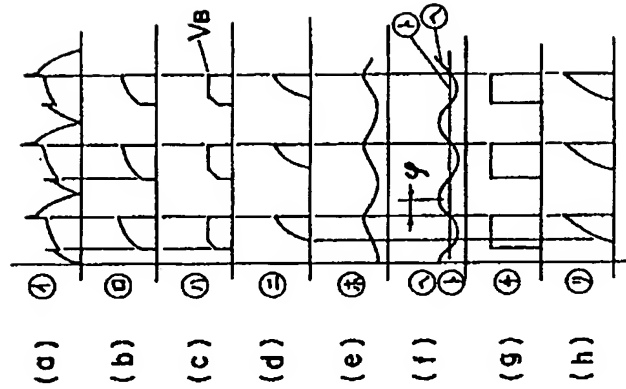
第3図



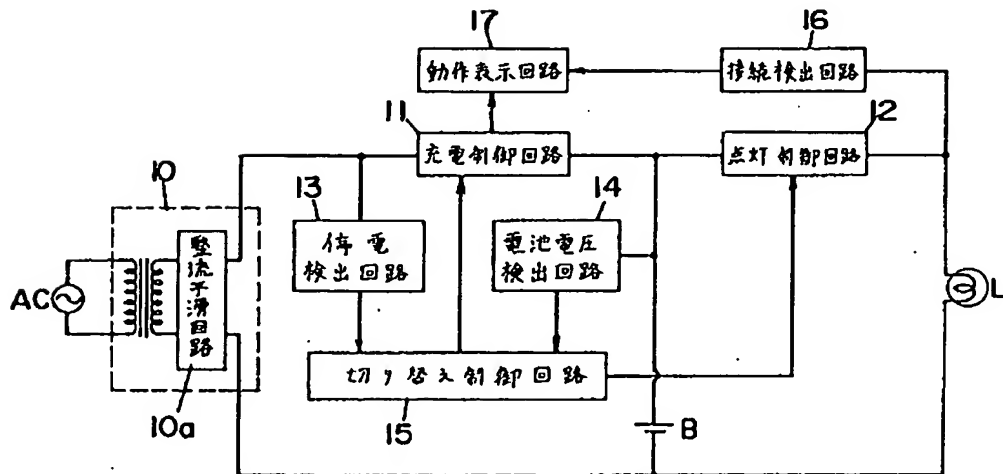
第4図



第5図



第6図



卷之六

